

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-293260

(43)Date of publication of application : 04.11.1998

(51)Int.Cl. G02B 26/10
H04N 1/113

(21)Application number : 09-100454 (71)Applicant : RICOH CO LTD

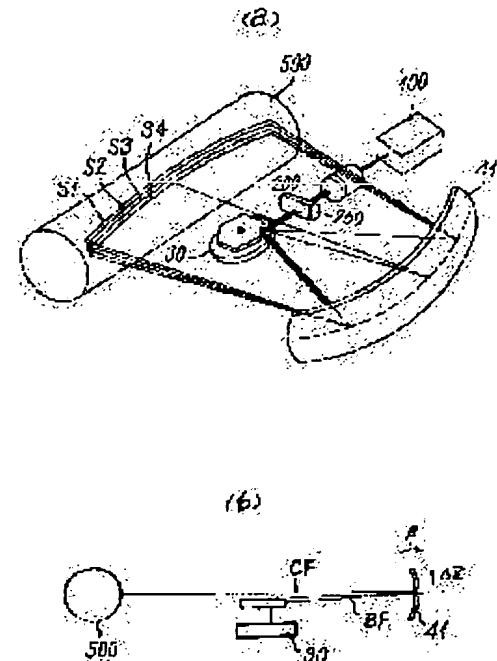
(22)Date of filing : 17.04.1997 (72)Inventor : AOKI MASAKANE

(54) MULTIBEAM SCANNING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multibeam scanning device effectively reducing the pitch deviation without being accompanied with the fluctuation of the diameter of a light spot.

SOLUTION: This multibeam scanning device is constituted so that it deflects plural light beams from plural light sources by a common light deflector 30, converges plural deflected light beams on a surface to be scanned 500 by a common scanning image forming optical system 41 as plural light spots mutually separated in the sub-scanning direction and simultaneously scans plural scanning lines. In this case, the curvatures of the plural scanning lines S1-S4 by simultaneous scanning of plural light spots are made to be in the same direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-293260

(43)公開日 平成10年(1998)11月4日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 26/10

H 0 4 N 1/113

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10

H 0 4 N 1/04

B

1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-100454

(22)出願日 平成9年(1997)4月17日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 青木 真金

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

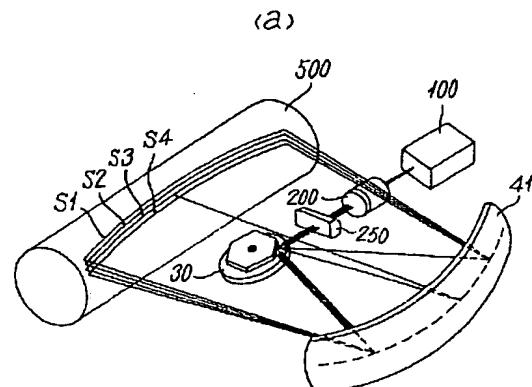
(74)代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54)【発明の名称】 マルチビーム走査装置

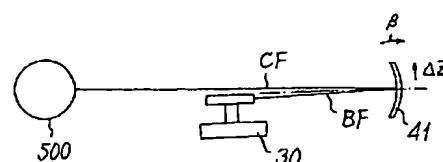
(57)【要約】

【課題】光スポットのスポット径変動を伴うこと無く、ピッチ偏差を有効に軽減したマルチビーム走査装置を実現する。

【解決手段】複数の光源からの複数の光束を共通の光偏向器30で偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査結像光学系41により被走査面500上に、副走査方向に互いに分離した複数の光スポットとして集光させ、複数走査線を同時に走査するマルチビーム走査装置において、複数の光スポットの同時の走査による複数の走査線S1～S4の曲がりが同じ向きとなるようにした。



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の光源からの複数の光束を共通の光偏向器で偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査結像光学系により、被走査面上に、副走査方向に互いに分離した複数の光スポットとして集光させ、複数走査線を同時に走査するマルチビーム走査装置において、

走査結像光学系が、結像機能を持つ反射型結像素子を有し、

共通の光偏向器により偏向された複数の偏向光束が、上記反射型結像素子に入射して反射され、

上記反射型結像素子は、反射光束の光路が入射光束の光路と重ならず、且つ、複数の光スポットの同時の走査による複数の走査線の曲がりが同じ向きとなるように、配備態位を定められていることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項2】請求項1記載のマルチビーム走査装置において、

反射型結像素子と被走査面との間に、少なくとも副走査対応方向にパワーを持つ光学素子を有することを特徴とするマルチビーム走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はマルチビーム走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光プリンタ等の画像形成装置に関連して従来から広く知られた光走査装置は、単一の光束による走査で画像の書込みを行なうシングルビーム方式であるが、近来、書込み速度の向上を目的して、複数光束により一度に複数の走査線を走査する「マルチビーム走査装置」の実現が意図されている。

【0003】シングルビーム走査方式では、光源から放射された光束は、その主光線が光学系の光軸に合致するようにして光偏向器に導かれ、光偏向器で偏向された光束の主光線は、 $f\theta$ レンズ等の走査結像光学系の光軸を含む面内で偏向する。このようなシングルビーム走査方式では、光スポットの移動軌跡である走査線には「曲がり」は殆ど生じない。

【0004】しかるにマルチビーム走査装置では、光源からの複数光束の一部は、光源から被走査面に到る光路が、光学系の光軸に対して副走査対応方向（光源から被走査面に到る光路を直線的に展開した仮想的な光路上で副走査方向に平行的に対応する方向、上記仮想的な光路上で主走査方向に平行的に対応する方向を主走査対応方向という）へずれ、このように光軸に対してずれた光束による光スポットが走査する走査線は直線にならず、僅かながら湾曲する。

【0005】図2(a), (b)は、4つの光源からの光束により4つの光スポットを得、4本の走査線を同時に走査する場合が例示されている。S1～S4がそれぞれ走

査線を示す。破線で示す線Aは、「偏向光束の主光線が、走査結像光学系の光軸を含み主走査対応方向に平行な面内で偏向して走査を行なった場合の理想的な走査線（シングルビーム走査方式の場合の走査線に相当し、曲がりがない）」を示し、これを基準線A0と称する。

【0006】図2(a)に示す例では、走査線S1, S2はそれぞれ基準線A0に対し、副走査方向（図の上下方向）において走査線S3, S4と対称的である。走査線S1, S2は図の上方へ向かって「単純に凸」に湾曲しており、走査線S3, S4は、図の下方に向かって「単純に凸」に湾曲している。図2(a)は「4つの光スポットによる同時の走査」が、相続して2回行なわれたときの走査線の状態を示している。これら2回の走査のうち、先に行なわれたのが走査B1で、後に行なわれたのが走査B2である。従って、光書き込みは、走査B1, B2のような走査が交互に繰り返されることにより行なわれる。

【0007】すると、走査線S1～S4の湾曲のため、図に「イ」で示す部分では、走査B1における走査線S4と、走査B2における走査線S1との間隔（走査線のピッチ）が狭くなり、「ロ」で示す部分では、走査線S2とS3とのピッチが広くなる。換言すれば、走査により書き込まれる記録画像の、主走査方向中央部近傍の画像密度が副走査方向に周期的に変動し、記録画像の像質低下の原因になる。

【0008】図2(b)には、4つの光スポットS1～S4による同時の走査C1とこれに続く走査C2が描かれている。走査線S1とS4、走査線S2とS3は、それぞれ基準線A0に対して副走査方向に対称的である。走査線S1, S2には、主走査方向（図の左右方向）において「なだらかな山」が2つあり、中央部に「緩やかな谷」があるような湾曲であり、湾曲の程度は走査線S1のほうが走査線S2より大きい。走査線S3, S4は、主走査方向において「緩やかな谷」が2つあり、中央部に「なだらかな山」があるような湾曲であり、湾曲の程度は走査線S4のほうが走査線S3より大きい。

【0009】この場合は、走査C1における走査線S4と、走査C2における走査線S1の「湾曲の向き」が逆になるため、「ハ」で示す部分では走査線間のピッチが大きく、「ニ」で示す部分ではピッチが小さくなる。従って、記録画像における画像密度が「連続する2走査C1, C2の境界部」で主走査方向に変動して画質を低下させる原因となる。

【0010】このように、マルチビーム走査装置において、走査線の湾曲に起因して生じる走査線間のピッチの変動を「ピッチ偏差」とよぶ。ピッチ偏差は上記のように、記録画像の像質を低下させる原因となる。

【0011】上記の如き「ピッチ偏差」を軽減させる方法として、特開平7-199109号公報記載の方法のように、走査結像光学系により「像面湾曲を意図的に発

生させる」方法が知られている。この方法ではピッチ偏差自体は軽減されるものの、像面湾曲を意図的に発生させたことに伴い、被走査面上における光スポットのスポット径が像高とともに大きく変動し、特に像高の大きいところでスポット径が大きくなりやすく、やはり、記録画像の像質を低下させる原因になる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、光スポットのスポット径の大きな変動を伴うこと無く、ピッチ偏差を有効に軽減できるマルチビーム走査装置の実現を課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明のマルチビーム走査装置は「複数の光源からの複数の光束を共通の光偏向器で偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査結像光学系により、被走査面上に、副走査方向に互いに分離した複数の光スポットとして集光させ、複数走査線を同時に走査するマルチビーム走査装置」であって、走査結像光学系が反射型結像素子を有する。「反射型結像素子」は、結像機能を持ち、共通の光偏向器により偏向された複数の偏向光束は、上記反射型結像素子に入射して反射される。反射型結像素子は、反射光束の光路が入射光束の光路と重ならず、且つ、複数の光スポットの同時の走査による複数の走査線の曲がりが、同じ向きとなるように配備態位を定められる（請求項1）。

【0014】「複数の走査線の曲がりが同じ向きとなる」とは、例えば、図2(a)の走査線S1とS2や、図2(b)の走査線S1とS2のように、「各光スポットの像高が同じ部分では、走査線が同じ向きに曲がっている」ことを意味する。この意味からすると、例えば図2(a)の走査線S2とS3とは、走査線の曲がりが互いに逆向きである。即ち、図2(a)の例では、4本の走査線S1～S4のうち、走査線S1, S2の曲がりが同じ向きであり、走査線S3, S4の曲がりが同じ向きであるが、走査線S1, S2における曲がりの向きと、走査線S3, S4における曲がりの向きは互いに逆である。

【0015】この発明においては、同時に走査される走査線の本数がn(>1)本であるとすれば、これらn本の走査線の曲がりが「全て同じ向きになる」ようにする。

【0016】図2に即して説明したように、走査線のピッチ偏差は「隣接する走査線における曲がりの向きが逆になる」ことにより発生するから、この発明におけるように「一度に走査されるn本の走査線の曲がりの向きを揃える」ことにより、走査線のピッチ偏差を有効に軽減させることができる。

【0017】また、この発明においては、走査線のピッチ偏差を軽減させるのに、意図的に像面湾曲を発生させることがないから、光スポットのスポット径が像高により大きく変動することもない。

【0018】反射型結像素子の「配備態位」は上記のごとく、反射光束の光路が入射光束の光路と重ならず、且つ、複数の光スポットの同時の走査による複数の走査線の曲がりが同じ向きとなるように定められるが、このような配備態位は、反射型結像素子を主走査対応方向に平行な軸の回りに回転させて、反射面を入射光束の入射方向に対して副走査対応方向や主走査対応方向に傾けたり（所謂「ティルト」）、反射型結像素子を副走査対応方向へ平行移動させたり（所謂「シフト」）することであり、このように反射型結像素子をティルトやシフトを持たせて配備することにより同時に、複数の走査線の曲がりを「同じ向き」に揃え、且つ、ティルト量やシフト量を調整することによって、走査線間のピッチ偏差を有効に軽減することができる。

【0019】上記請求項1記載のマルチビーム走査装置においては「反射型結像素子と被走査面との間に、少なくとも副走査対応方向にパワーを持つ光学素子を有する」ことができる（請求項2）。「少なくとも副走査対応方向にパワーを持つ光学素子」は、例えば、副走査対応方向にパワーを有するシリンドレンズ、あるいはトロイダルレンズやその変形（樽型の面を持つ変形トロイダルレンズ等）である。

【0020】上記請求項1または2記載のマルチビーム走査装置において、走査結像光学系により被走査面上に集光された複数の光スポットは、互いに隣接する走査線を同時に走査するようにすることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1(a)は請求項1記載の発明の実施の1形態を示している。図1(a)に示すように、光源部100から放射された4本の光束は共通のカップリングレンズ200により平行光束化され、シリンドレンズ250によりそれぞれ副走査対応方向に集束され、共通の光偏向器であるポリゴンミラー30の偏向反射面近傍に主走査対応方向に長い線像として結像され、ポリゴンミラー30により同時に偏向され、「走査結像光学系」をなす結像機能を持つ反射型結像素子である凹面鏡41（主走査を等速化する機能を有するので、以下、fθミラー41と呼ぶ）に反射され、fθミラー41の作用により被走査面に周面を合致させた光導電性の感光体500上に「副走査方向に互いに分離した4つの光スポット」として集光し、4本の走査線S1, S2, S3, S4を同時に走査する。

【0022】図1(b)は、ポリゴンミラー30から感光体500に到る光路状態を、主走査対応方向から見た状態を示している。この図に示すように、反射型結像素子であるfθミラー41は、反射光束CFの光路が入射光束BFの光路と重ならないように、副走査対応方向のティルト角：βやシフト量：ΔZを与えられており、この配備態位により、4本の走査線S1～S4の曲がりを同じ向きに揃え、ピッチ偏差を有効に軽減させている。

【0023】図3は請求項1, 2記載の発明の実施の1形態を示す図である。図3(a)に示すように、光源部100から放射された4本の光束は共通のカップリングレンズ200により平行光束化され、シリンドレンズ250により副走査対応方向に集光され、共通の光偏向器であるポリゴンミラー30の偏向反射面近傍の位置に主走査対応方向に長い線像として結像し、ポリゴンミラー30により同時に偏向されてfθミラー42に入射する。fθミラー42に反射された各光束は、長尺トロイダルレンズ45(請求項2記載の発明における「少なくとも副走査対応方向にパワーを持つ光学素子」)を介して、感光体500上に集光する。集光作用はfθミラー42と長尺トロイダルレンズ45により行なわれる。集光された4光束は感光体500上に「副走査方向に互いに分離した4つの光スポット」を形成し、4本の走査線S1, S2, S3, S4を同時に走査する。

【0024】図1(b)に倣って図3(b)に示すように、fθミラー42は、反射光束CF'の光路が入射光束BF'の光路と重ならないように、副走査対応方向のティルト角:βやシフト量:△Zを与えられており、この配備態位により、4本の走査線S1~S4の曲がりを同じ向きに揃え、ピッチ偏差を有效地に軽減させている。

【0025】図1に示した実施の形態では、走査線S1~S4の曲がりは図3(c-1)に示すように「副走査方向の一方に凸の単純な湾曲」であるが、図3(a)に示す実施の形態では、長尺トロイダルレンズ45の作用により、走査線S1~S4の曲がりの形態は図3(c-2)に示す如く「主走査中央部が谷状」になり、湾曲量も、(c-1)の湾曲量:W₁から(c-2)の湾曲量:W₂に減少する。

【0026】図1、図3の実施の形態において、カップリングレンズ200の作用をコリメート作用に換え、光源部100からの4光束をそれぞれ「弱い発散性の光束」や「弱い集束性の光束」にすることもできる。

【0027】図1、図3に即して説明した上記実施の形態で、同時に走査される走査線S1~S4は「記録画像において互いに隣接する走査線」となっている。しかし、マルチビームにより同時に走査される複数の走査線は、記録画像上において必ずしも隣接しなくともよい。例えば、図1や図3において、走査線S1とS2の間、走査線S2とS3の間、走査線S3とS4の間は、記録画像を形成する走査線ピッチの整数倍となっていてよい。しかし、走査線間の間隔が開きすぎると、各偏光光束に対する反射型結像素子の結像作用がかなり異なるものとなり、各走査線の曲がりの向きは揃っても、曲がりの程度が走査線ごとに異なる状況に成り、このようになると、走査線間のピッチ偏差が大きくなるので、上記整数倍における整数としては10以下程度の小さい値が適当である。

【0028】

【実施例】以下、図3に即して説明した実施の形態に類する具体的な実施例を2例説明する。図4は、以下に説明する「実施例に関する光学配置」を説明するための図である。繁雑を避けるため、混同の虞がないと思われるものに就いては図3におけると同一の符号を用いた。

【0029】図4は、光源部100から被走査面500(感光体の周面)に至る光路を直線的に展開し、これをfθミラー42による反射位置で折り返した状態を示す。実際の光学系配置は図3(a)に示す如くである。図3の実施の形態では、光源部100として4つの光源を有するものを説明したが、以下に説明する実施例1では光源(発光部)が3個であり、実施例2では光源は2個である。以下の説明において「長さの次元を持つ量」の単位は、特にことわらない限り「mm」である。

【0030】図4において、カップリングレンズ200は、光源側面が曲率半径:r_{cp1}=∞の平面で、アバーチュア側の面が曲率半径:r_{cp2}=-10.2987の球面、肉厚:d_{cp}=3、材質の屈折率:n_{cp}=1.712205で、焦点距離:f_{cp}=14.46の「平凸レンズ」であり、光源部100からの光束を平行光束に近い弱い発散性の光束にする。

【0031】シリンドレンズ250は、アバーチュア側の面が曲率半径:r_{cy1}=29.5のシリンドリカル面、ポリゴンミラー側の面が曲率半径:r_{cp2}=∞の平面で、肉厚:d_{cy}=3、材質の屈折率:n_{cy}=1.511176の「平凸レンズ」である。光源100からシリンドレンズ250に至る部分は光源側光学系ユニットA1としてユニット化されている。

【0032】fθミラー42の鏡面は、光軸方向にX軸、光軸直交方向にY軸を取ると、Rを近軸曲率半径、K, A, B, C, D, . . . を定数として、

$$X = Y^2 / [R + R \sqrt{1 - (1 + K_1)(Y/R)^2}] + A \cdot Y^4 + B \cdot Y^6 + C \cdot Y^8 + D \cdot Y^{10} + \dots$$

なる式で表される「非円弧形状」を、対称軸の回りに回転して得られる共軸非球面であって、上記非円弧形状は、

$$R = -405.046, K = -1.46661, \\ A = 3.12269 \times 10^{-10}, B = -9.1975 \\ 6 \times 10^{-15}, \\ C = -1.14431 \times 10^{-18}, D = -1.3909 \\ 5 \times 10^{-23}$$

により特定される。

【0033】長尺トロイダルレンズ45は、fθミラー42側の面が「樽型トロイダル面」で、被走査面側の面が「ノーマルトロイダル面」である。「樽型トロイダル面」は、「光軸と長手方向(光軸に直交する長手方向)を含む平面内の形状」が、光軸方向にx軸、長手方向にy軸を取ると、r_{M1}を上記平面内における近軸曲率半径、k, a, b, c, d, . . . を定数として、

$$x = y^2 / [r_{M1} + r_{M1} \sqrt{1 - (1 + k)(Y/r_{M1})^2}]$$

$+ a \cdot y^4 + b \cdot y^6 + c \cdot y^8 + d \cdot y^{10} + \dots$
 なる式で表される「非円弧形状」で、この非円弧形状を、光軸上でこの非円弧形状から $f \theta$ ミラー側に r_{s1} だけ離れ「上記長手方向に平行な軸」の回りに回転して得られる形状である。

【0034】「ノーマルトロイダル面」は、光軸と上記長手方向とを含む面内の曲率半径が r_{m2} で、光軸を

$$\begin{aligned} r_{m1} &= 692.522, \quad k = -1.7171, \\ a &= -8.45792 \times 10^{-10}, \quad b = 1.09879 \times 10^{-14}, \\ c &= 1.47422 \times 10^{-18}, \quad d = 2.92312 \times 10^{-23} \\ r_{s1} &= 69.2, \\ r_{m2} &= 667.087, \quad r_{s2} = 30.8, \quad d_{TR} = 3.254, \\ n_{TR} &= 1.5721 \end{aligned}$$

【0037】図4に示す間隔: $d_1 \sim d_5$, L_0 , L , f θ ミラー-42の主走査対応方向のティルト角: α_{41} 、副走査対応方向のシフト量: Z_{41} 、長尺トロイダルレンズ45の副走査対応方向のシフト量: Z_{45} およびティルト角: α_{45} , β_{45} は以下の値である。
 $d_1 = 12.569$, $d_2 = 14.46$, $d_3 = 20$, $d_4 = 57.8$, $d_5 = 122.27$, $L_0 = 124.179$, $L = 105.53$ 、 $\alpha_{41} = 0.2$ 度、 $Z_{41} = 14$, $Z_{45} = 7.6$, $\alpha_{45} = 0.05$ 度, $\beta_{45} = 1.28$ 度。

【0038】図4に示す「実施例1」において、光源部100は、発光波長: 780 nmの3つの光源LD1, LD2, LD3を、副走査対応方向に間隔: $P_0 = 14$ μm で配列したモノリシックな半導体レーザアレイであり、真中の光源LD2の発光部はカップリングレンズ200の光軸上に位置する。

【0039】このとき、同時に走査される3本の走査線: S1～S3を、相続く2回の走査にD1, D2就き、図5に示す。図のように、3本の走査線は「同じ像高で同じ向き」に曲がっている。走査幅: 297 mmに対し、走査線の湾曲量(図2における「 w_2 」)は25～27 μm と微少であり、隣接する走査線のピッチ偏差は1.3～1.6 μm と僅少である。また、走査がくり返されるとき、先の走査: D1の走査線: S3と後の走査: D2の走査線: S1とのピッチ偏差も2 μm のオーダーで小さい。

【0040】図6は「実施例2」の特徴部分のみを示している。実施例2は、図4に示した実施例1における光源側光学系ユニットA1を、光源側光学系ユニットA2に換えたものであり、シリンドレンズ250から被走査面に至る光路上の光学系配置は、実施例1と全く同じである。

【0041】光源部は光源として、独立した半導体レーザLD1', LD2'を有する。これら半導体レーザLD1', LD2'からの光束は、対応するカップリングレンズ15-1, 15-2により「弱い発散性の光束」にされ、アバーチュア20-1, 20-2によりそれぞれ光束周辺部の光を遮断される。半導体レーザLD1か

含み長手方向に直交する面内の曲率半径が「 r_{s2} 」であるトロイダル面である。

【0035】長尺トロイダルレンズ45に関する上記各量および、肉厚: d_{TR} 、材質の屈折率: n_{TR} は以下の如くである。

【0036】

らの光束はP偏光状態にあり、アバーチュア20-1を通過後、ビーム合成プリズムPLの偏光反射膜62を透過する。半導体レーザLD2'からの光束は当初P偏光状態にあるが、アバーチュア20-2を通過後、1/2波長板60を透過してS偏光状態となり、ビーム合成プリズムPLのプリズム面61で内部反射され偏光反射膜62により反射されてビーム合成プリズムPLから射出する。

【0042】カップリングレンズ15-1, 15-2は光軸が互いに平行であり、これらの光軸はシリンドレンズ250以下の光学系の光軸Axに合致する。半導体レーザLD1'は、副走査対応方向(図7の上下方向)において、カップリングレンズ15-1の光軸上に発光部を有するが、半導体レーザLD2'の発光部は、副走査対応方向においてカップリングレンズ15-2の光軸から微少距離: δZ だけ離れている。このため、半導体レーザLD2'からの光束は、ビーム合成プリズムPLから射出するとき、半導体レーザLD1'からの光束に対し副走査対応方向に対し微少角傾いており、これにより各光束は被走査面上で副走査方向に分離した光スポットとなる。

【0043】図6に示す距離: d_1 , d_2 (半導体レーザLD1', LD2'からの光束に共通である)、 d_3 (= $d_{31} + d_{32} + d_{33}$)および δZ の値はそれぞれ、 $d_1 = 12.569$, $d_2 = 6.0$, $d_3 = 29$, $\delta Z = 0.0141$ である。

【0044】実施例2において、同時に光走査される2本の走査線: S1, S2の様子を相続く2回の光走査: E1, E2に就き図6に示す。図のように、2本の走査線: S1, S2は「同じ像高で同じ向き」に曲がっている。光走査幅: 297 mmに対し、走査線の湾曲量(図2の「 w_2 」)は25～27 μm と微少であり、隣接する走査線のピッチ偏差は1.2 μm と僅少である。また、走査がくり返されるとき、先の走査: E1の走査線: S2と後の走査: E2の走査線: S1とのピッチ偏差も1 μm のオーダーと小さい。

【0045】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば新規なマルチビーム走査装置を実現できる。この発明においては、上記のように、複数の光スポットにより同時に走査される走査線の曲がりが同じ向きに揃っているので、ピッチ偏差を有効に軽減して「見た目に良好」な記録画像を形成することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の1形態を説明するための図である。

【図2】この発明の解決課題であるマルチビーム走査に特有のピッチ偏差を説明するための図である。

【図3】この発明の実施の別の形態を説明するための図

である。

【図4】この発明の実施例を説明するための図である。

【図5】図4の実施例による走査線の状態を示す図である。

【図6】この発明の別実施例を特徴部分のみ説明するための図である。

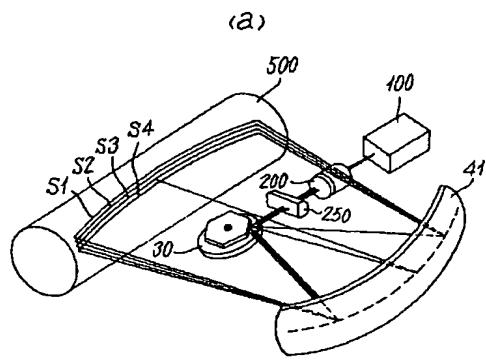
【図7】図6の実施例による走査線の状態を示す図である。

【符号の説明】

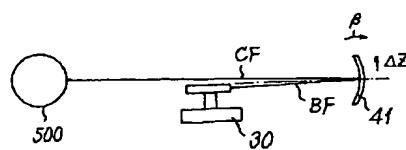
S1, S2, S3, S4 4つの光スポットにより同時に走査される走査線

50 被走査面

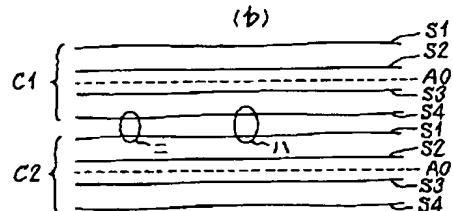
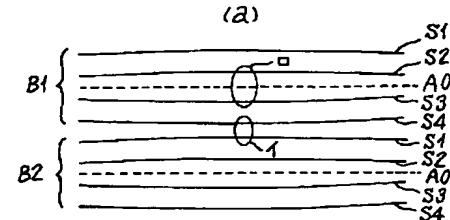
【図1】



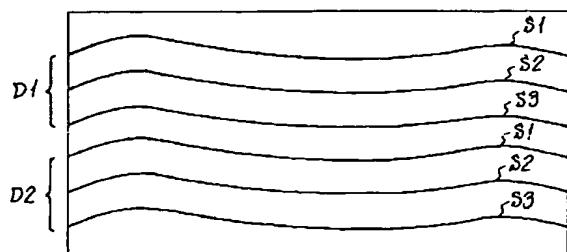
(b)



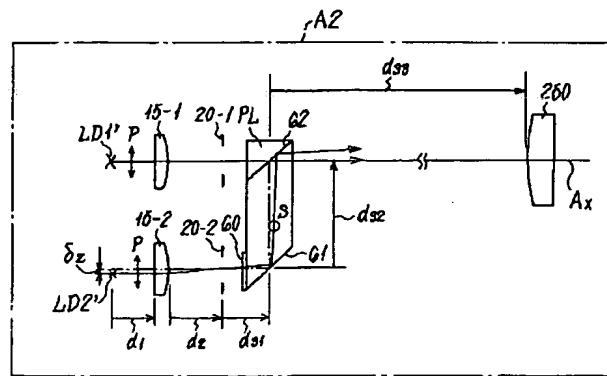
【図2】



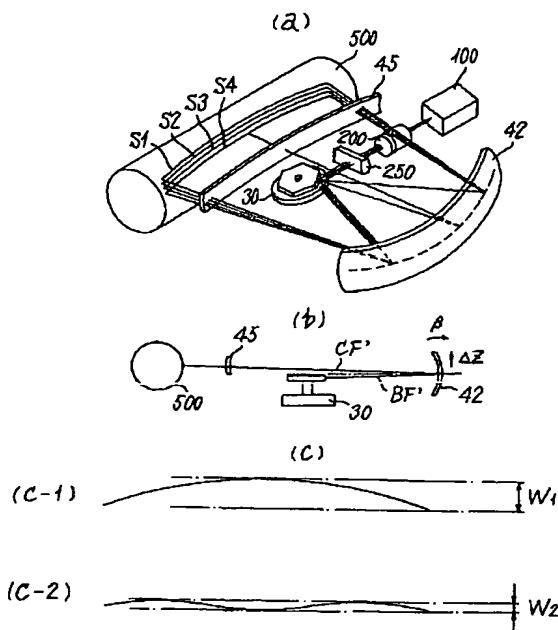
【図5】



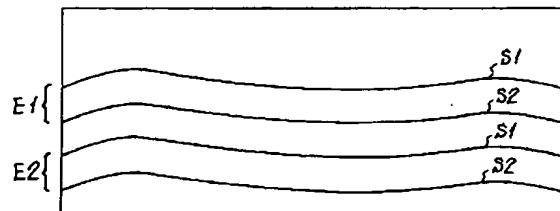
【図6】



【図3】



【図7】



【図4】

